

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-264148
(43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.Cl. B29C 39/02
G02B 3/08
G03B 21/10
G03B 21/62
H04N 5/74
// B29L 7:00
B29L 11:00

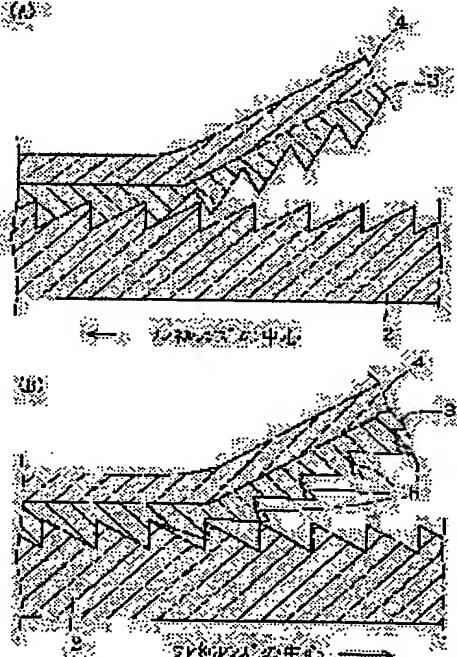
(21)Application number : 2001-062967 (71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD
(22)Date of filing : 07.03.2001 (72)Inventor : WATANABE ISOROKU
KIMURA MAKOTO
HASHIMOTO TATSUJI
DOI YASUHIRO

(54) RAW SHEET, LENS SHEET AND PROJECTION SCREEN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a raw sheet for a lens sheet which realizes cracking resistance while ensuring self-supporting properties, a lens sheet using the raw sheet, and a project screen provided with the lens sheet.

SOLUTION: In the raw sheet constituting the lens sheet having the UV curable resin layer laminated on a UV resin layer as a base sheet, and consisting of a ductile material, deflection breakage in bending of the ductile material is at least 0.08 and Izot impact value is at least 5 KJ/m². In addition, in the raw sheet consisting of a brittle material, when shearing force of the UV curable resin is F (MPa) and thickness of the raw sheet is h (m) and bending elasticity of the brittle material is E (MPa) and deflection in bending is ω (non-dimensional quantity), a material provided with physical properties in which a relation $F/hE\omega < 1.5$ is held is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-264148

(P2002-264148A)

(43)公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコート [®] (参考)
B 29 C 39/02		B 29 C 39/02	2 H 0 2 1
G 02 B 3/08		C 02 B 3/08	4 F 2 0 4
G 03 B 21/10		C 03 B 21/10	Z 5 C 0 5 8
21/62		21/62	
H 04 N 5/74		H 04 N 5/74	C
	審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 7 頁) 最終頁に続く		

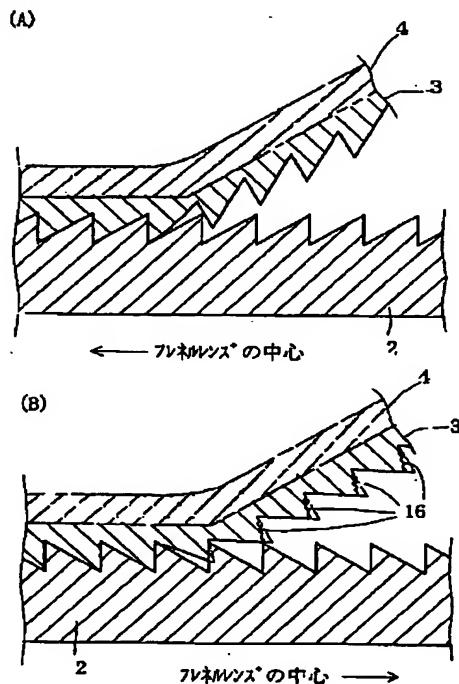
(21)出願番号	特願2001-62967(P2001-62967)	(71)出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22)出願日	平成13年3月7日 (2001.3.7)	(72)発明者	渡邊 一十六 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72)発明者	木村 誠 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(74)代理人	100083839 弁理士 石川 泰男
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 原反、レンズシート、およびプロジェクションスクリーン

(57)【要約】

【課題】 自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができるレンズシート用原反、その原反を用いたレンズシート、およびそのレンズシートを備えたプロジェクションスクリーンを提供する。

【解決手段】 UV硬化性樹脂層のベースシートとしてUV樹脂層に張り合わされてレンズシートを構成し、延性材料からなる原反において、延性材料の曲げ破壊たわみを0.08以上、アイソット衝撃値を5KJ/m²以上とする。また、脆性材料からなる原反においては、UV硬化性樹脂の剪断力をF(MPa)、原反の厚さをh(m)、脆性材料の曲げ弾性率をE(MPa)、曲げたわみをω(無次元量)としたとき、 $F/hE\omega < 1.5$ なる関係が成立する各物性を備えた材料とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 UV硬化性樹脂層のベースシートとして前記UV樹脂層に張り合わされてレンズシートを構成し、延性材料からなる原反であって、前記延性材料の曲げ破壊たわみが0.08以上、アイソット衝撃値が5KJ/m²以上であることを特徴とする原反。

【請求項2】 厚さが1mm以下、材料の曲げ弾性率が2000MPa以上であることを特徴とする請求項1に記載された原反。

【請求項3】 UV硬化性樹脂層のベースシートとして前記UV樹脂層に張り合わされてレンズシートを構成し、脆性材料からなる原反であって、前記UV硬化性樹脂の剪断力をF(MPa)、前記原反の厚さをh(m)、前記脆性材料の曲げ弾性率をE(MPa)、曲げ破壊たわみをω(無次元量)としたとき、

$$F/hE\omega < 1.5$$

なる関係にあることを特徴とする原反。

【請求項4】 UV硬化性樹脂層のベースシートとして前記UV樹脂層に張り合わされてレンズシートを構成し、脆性材料からなる原反であって、前記UV硬化性樹脂の剪断力をF(MPa)、前記脆性材料の曲げ弾性率をE(MPa)、曲げ破壊たわみをω(無次元量)としたとき、

$$F/E\omega < 1.5$$

なる関係にあり、さらに、厚さが1mm以下、材料の曲げ弾性率が2000MPa以上であることを特徴とする原反。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載された原反を備えたレンズシート。

【請求項6】 請求項5に記載されたレンズシートを備えたプロジェクションスクリーン

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大型プロジェクションスクリーンおよびそれに好適に用いられるレンズシート及び該レンズシートに用いられる原反に関する。

【0002】

【従来の技術】図1に示すように、レンズシート1は、レンズシート1の成形型2をレンズの成形に適した温度に温度調節する温度調節工程(A)、液状の電離放射線硬化型樹脂(以下においては「UV硬化性樹脂」という。)3を温度調節した成形型2上の全面に塗布する第一の樹脂塗布工程(B)、液状のUV硬化性樹脂3を成形型2上における加圧開始側の箇所に塗布する第二の樹脂塗布工程(C)、電離放射線を透過する原板4をUV硬化性樹脂3の上から成形型2に被せる原板供給工程(D)、原板4を加圧始端側から加圧終端側へと加圧ロール5a、5bで押圧しUV硬化性樹脂3上に積層する積層工程(E)、電離放射線を原板4上からUV硬化性樹脂3に照射し硬化させる樹脂硬化工程(F)、硬化し

たUV硬化性樹脂3を原板4と共に成形型2から剥がす離型工程(G)を経て製造されている。

【0003】原板供給工程(D)は、レンズシート1の基材4をUV硬化性樹脂3の上から成形型2に被せるためのもので、例えば平面上に配置した複数個の吸盤により、シート状の原板4を吸着してUV硬化性樹脂3が塗布された成形型2上に搬送している。吸盤は原板4を成形型2上で解放し、原板4はUV硬化性樹脂3の塗工層上に落下し、UV硬化性樹脂3の表面に付着させている。

【0004】離型工程(G)は、電離放射線7の照射により硬化したUV硬化性樹脂3を原板4と共に成形型2から剥がすためのもので、その剥がす方向は以下の方法に基づいて決定される。すなわち、図2に示すように成形型2のフレネルレンズ賦型面においてはレンズ形成溝が鋭角状の凹凸となって形成されているので、単に原板4の一辺又は一隅を掴んで反対側へと剥し取るようにすると、同図(B)に示すように、剥れがフレネルレンズの中心を越えて反対側に進行し、UV硬化性樹脂3に形成されたフレネルレンズの凹凸部がレンズ形成溝に引っ掛かって破損し、レンズとしての性能が低下してしまうおそれがある。符号16はレンズの破損部を示している。それゆえレンズシート1の成形型2からの剥がし取りは、剥れが周辺部から中央部に向かって進行するよう行われている。

【0005】この離型工程(G)は、上記知見に基づき次のような手順で行われている。

【0006】図3に示すように、まず原板4の中央部4aを成形型2の方へと押された上で一对の対角部分4b、4dを掴んで成形型2の上方に持ち上げる。一对の対角部分4b、4dは同時に又は交互に持ち上げる。これによりこの対角部分4b、4d近傍からレンズの中心に向かってUV硬化性樹脂3が成形型2上から剥がされる。次に、この対角部分4b、4d近傍の原板4を一旦成形型2上に下げた後、他の一对の対角部分4c、4eを掴んで成形型2の上方に持ち上げる。この一对の対角部分4c、4eも同時に又は交互に持ち上げる。これによりこの対角部分4c、4e近傍からレンズの中心に向かってUV硬化性樹脂3が成形型2上から剥がされる。最後に原板4の中央部4aを下方へと押された上で全対角部分4b、4c、4d、4eを掴んで中央部4aの押さえと一緒に同時に持ち上げ、UV硬化性樹脂3を成形型2から完全に剥がし取っている。

【0007】上記のような工程を経て出来上がったレンズシート1は、原反4上にUV硬化性樹脂層3が張り合わされた形となっている。

【0008】プロジェクションスクリーンにおいては、レンズシートの機械的強度によりレンズの自立性が確保されている。上記のようにレンズシート1の製造に供された原反4は、レンズシート1の厚さの大半を構成する

ため、この部分によりレンズシート自体の機械的強度を保つことが要求されている。

【0009】ところで近年、プロジェクションスクリーンの大型化が進む中で、レンズシート1自体及び原反4には軽量化、省資源化等の要請により、大面積化しつつ厚さを薄くする事が求められている。具体的には、40～80インチの大画面に対応する原反4の厚さが従来3mmほどであったものが、現在では1mm程度の厚さとするよう要求されている。通常、このように厚さを薄くしてもレンズシート1自体の自立性を確保するための手法として、原反材料の剛性を高めることが考えられる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし一般に材料の剛性を高めると、逆にその材料は脆く割れやすくなってしまうという問題がある。すなわち、原反4は、上記した離型工程(G)において大きな応力を受けるので、硬くても脆い材料は割れやすくなり、これに対応して割れにくい材料にて原反を製造すると材料の剛性が低下してしまい、自立性が損なわれてしまう、いわゆる二律背反の問題があった。

【0011】そこで、本発明は、自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができるレンズシート用原反、その原反を用いたレンズシート、およびそのレンズシートを備えたプロジェクションスクリーンを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0013】本発明の一態様では、UV硬化性樹脂層のベースシートとしてUV樹脂層に張り合わされてレンズシートを構成し、延性材料からなる原反であって、延性材料の曲げ破壊たわみが0.08以上、アイソット衝撃値が5kJ/m²以上であることを特徴とする原反により前記課題を解決する。また上記態様を備えた本発明の他の態様では、上記原反を備えたレンズシート、そのレンズシートを備えたプロジェクションスクリーンにより前記課題を解決する。ここに「延性材料」とは、たとえば「HT」(耐衝撃メタクリル樹脂)、「MBS」(メタクリレート・ブタジエン・スチレン共重合樹脂)のように合成樹脂材料にたとえばブタジエン等のゴム質を所定量混合したものという。

【0014】このようにすれば、延性材料を原反に使用しても、レンズの自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができる。

【0015】上記態様において、原反の厚さを1mm以下、原反材料の曲げ弾性率が2000MPa以上であることとしてもよい。

【0016】このようにすれば、延性材料にて構成した

原反の厚さを1mm以下としてもレンズの自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができる。

【0017】本発明の他の一態様では、UV硬化性樹脂層のベースシートとしてUV樹脂層に張り合わされてレンズシートを構成し、脆性材料からなる原反であって、UV硬化性樹脂の剪断力をF(MPa)、原反の厚さをh(m)、脆性材料の曲げ弾性率をE(MPa)、曲げたわみをω(無次元量)としたとき、F/hEω<1.5なる関係にあることを特徴とする原反により前記課題を解決する。また上記態様を備えた本発明のさらに他の態様では、上記原反を備えたレンズシート、そのレンズシートを備えたプロジェクションスクリーンにより前記課題を解決する。ここに「脆性材料」とは、たとえば「PS」(汎用ポリスチレン樹脂)、「PMMA」(汎用ポリメタクリル酸メチル樹脂)、および「MS」(スチレン・メタクリル酸メチル共重合樹脂)などのように、材料自身のアイソット衝撃値が3.5kJ/m²未満のものをいう。

【0018】このようにすれば、脆性材料にて原反を構成してもレンズの自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができる。

【0019】上記態様において、原反厚さを1mm以下、原反材料の曲げ弾性率が2000MPa以上であることとしてもよい。

【0020】このようにすれば、脆性材料にて構成した原反の厚さを1mm以下としてもレンズの自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができる。

【0021】本発明のこのような作用及び利得は、次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下本発明を実施形態に基づき説明する。

【0023】剪断力の異なるUV樹脂4種A～Dと、原反の厚さ1.0mm、2.0mm、3.0mmの3水準とのすべての組み合わせについて離型試験を実施した。

【0024】離型試験の結果を表1に示す。表1において、「HT」は耐衝撃メタクリル樹脂、特にここでは住友化学株式会社製「スマベックスHT」シリーズの「HT018」なる品種を用いた。「MBS」は、メタクリレート・ブタジエン・スチレン共重合樹脂を示し、ここでは旭化成株式会社製の「SX100」を使用した。

「PS」は、汎用ポリスチレン樹脂、「PMMA」は、汎用ポリメタクリル酸メチル樹脂を表している。また、「MS」は、スチレン・メタクリル酸メチル共重合樹脂を示し、ここでは新日鐵化学株式会社製「エスチレンMS」シリーズの「MS-300」なる品種を使用した。「HT」および「MBS」には、耐衝撃性を向上させるため所定量のゴム成分(ブタジエン)が混合されている。また、「○」印は離型がうまく行われたことを、「×」印は離型中に原反が割れたことをそれぞれ示して

いる。
【0025】

【表1】

UV 樹脂名	UV樹脂剪断 力 (MPa)	原反厚さ (m)	HT	MBS	PS	PMMA	MS
A	6. 82 $\times 10^{-2}$	1×10^{-3}	○	○	○	○	○
		2×10^{-3}	○	○	○	○	○
		3×10^{-3}	○	○	○	○	○
B	13. 79 $\times 10^{-2}$	1×10^{-3}	○	○	○	○	○
		2×10^{-3}	○	○	○	○	○
		3×10^{-3}	○	○	○	○	○
C	30. 09 $\times 10^{-2}$	1×10^{-3}	○	○	×	○	○
		2×10^{-3}	○	○	×	○	○
		3×10^{-3}	○	○	○	○	○
D	50. 16 $\times 10^{-2}$	1×10^{-3}	○	○	×	×	×
		2×10^{-3}	○	○	×	○	○
		3×10^{-3}	○	○	○	○	○

【0026】UV樹脂の剪断力測定方法を図4を参照し、以下に説明する。まず、表面にニッケル鍍金またはクロム鍍金を施したフラットな金型にUV樹脂を、アブリケーターによっておよそ $130\mu\text{m}$ の厚さとなるよう塗工する(A)。次に、易接着PET(東洋紡製A-400、厚さ $125\mu\text{m}$)にて表面部のラミネートを行う(B)。そのままUV硬化をして、幅 25mm にカットを入れる(C)。この際 25mm 幅以外の部分は剥離する。次いで、 25mm 幅のサンプルで高さ 25mm の部分を残して、あとの部分は剥離する(D)。さらにPETフィルムの余分な部分のカットを行い(E)、その後、引張試験機を用いて、引っ張り速度 $50\text{mm}/\text{分}$ の条件のもと加重測定する(F)。この測定加重を 6.2

5(2.5×2.5)で除して、その商をもって剪断力とする。ここに単位は(MPa)である。

【0027】また、評価した各原反材料の物理特性を表2に示す。表2を含む本明細書中において、曲げ強さ、曲げ弾性率、曲げ破壊たわみはJIS-K-7203(硬質プラスチックの曲げ試験方法)に記載された試験方法により測定した値であり、アイソット衝撃値は、JIS-K-7110(硬質プラスチックのアイソット衝撃試験方法)に記載された試験方法により測定した値である。

【0028】

【表2】

	単位	HT	MBS	PS	PMMA	MS
曲げ強さ	MPa	95	72	115	120	105
曲げ弾性率	MPa	2300	2550	3430	3130	3230
曲げ破壊たわみ	—	0.08 以上	0.08 以上	0.05	0.06	0.06
アイソット衝撃 値	kJ/m^2	8.0	7.4	1.2	2	2.5

【0029】本願発明者は、UV樹脂および原反材料の諸物性から、HT及びMBSなどの延性材料に対しては、曲げ破壊たわみ及びアイソット衝撃値に着目し、曲げ破壊たわみが 0.08 以上であって、アイソット衝撃値が $5\text{kJ}/\text{m}^2$ 以上であれば原反の自立性が保持されつつ、離型工程において割れが生じないことを出した。さらに、PS、PMMA、MSなどの脆性材料においては、UV硬化性樹脂の剪断力F(MPa)、原反の厚さ h (m)、脆性材料の曲げ弾性率E(MPa)、および曲げ破壊たわみ ω (無次元量)の諸量に着

目し、これらの間に
 $F/hE\omega < 1.5$

なる関係が成立する場合には、概略原反の自立性が保持されつつ、離型工程において割れが生じないことを出した。参考までに、各種UV樹脂の3種類の厚さと、延性材料2種、脆性材料3種とを組み合わせた場合の($F/hE\omega$)の値を計算した結果を表3に示す。

【0030】

【表3】

UV 樹脂名	UV樹脂剪断 力 (MPa)	原反厚さ (m)	F/hEω				
			HT	MB S	PS	PMMA	MS
A	6.82 $\times 10^{-2}$	1×10^{-3}	0.37	0.33	0.40	0.36	0.35
		2×10^{-3}	0.19	0.17	0.20	0.18	0.18
		3×10^{-3}	0.12	0.11	0.13	0.12	0.12
B	13.79 $\times 10^{-2}$	1×10^{-3}	0.75	0.68	0.80	0.73	0.71
		2×10^{-3}	0.37	0.34	0.40	0.37	0.36
		3×10^{-3}	0.25	0.23	0.27	0.24	0.24
C	30.09 $\times 10^{-2}$	1×10^{-3}	1.64	1.48	1.75	1.60	1.55
		2×10^{-3}	0.82	0.74	0.88	0.80	0.78
		3×10^{-3}	0.55	0.49	0.58	0.53	0.52
D	50.16 $\times 10^{-2}$	1×10^{-3}	2.73	2.46	2.92	2.67	2.59
		2×10^{-3}	1.36	1.23	1.46	1.34	1.29
		3×10^{-3}	0.91	0.82	0.97	0.89	0.86

【0031】以上の表1および表3から明らかなように、脆性材料(PS、PMMA、MS)において $F/hE\omega < 1.5$ なる関係が成立する組み合わせにおいて、離型工程にて割れが生じたのはUV樹脂C、原反厚み2mm、原反材料「PS」の組み合わせの場合のみとなっており、概略上記関係が成立すれば離型工程に於ける割れが生じないことがわかる。

【0032】さらに本願発明者は、原反厚さが1mm以下の場合には、曲げ弾性率が2000MPa以上であればレンズシートの自立性が確保されることを確認している。

【0033】以上において本願発明を、フレネルレンズシートに適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の各種のレンズシート、例えばレンチキュラーレンズシートや、蝶の目レンズシート等にも適用可能である。

【0034】さらに本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲および明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うレンズシート用原反、レンズシート、プロジェクションスクリーンおよびレンズシートの樹脂成型方法もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【0035】

【発明の効果】以上に説明したように、UV硬化性樹脂層のベースシートとしてUV樹脂層に張り合わされてレンズシートを構成し、延性材料からなる原反であって、延性材料の曲げ破壊たわみが0.08以上、アイソット衝撃値が5KJ/m²以上であることを特徴とする原反によれば、延性材料を原反に使用しても、レンズの自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができる。

【0036】上記態様において、原反の厚さを1mm以

下、原反材料の曲げ弾性率が2000MPa以上であることとすれば、延性材料にて構成した原反の厚さを1mm以下としてもレンズの自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができる。

【0037】また、UV硬化性樹脂層のベースシートとしてUV樹脂層に張り合わされてレンズシートを構成し、脆性材料からなる原反であって、UV硬化性樹脂の剪断力をF(MPa)、原反の厚さをh(m)、脆性材料の曲げ弾性率をE(MPa)、曲げたわみをω(無次元量)としたとき、 $F/hE\omega < 1.5$ なる関係にあることを特徴とする原反によれば、脆性材料にて原反を構成してもレンズの自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができる。

【0038】上記態様において、原反厚さを1mm以下、原反材料の曲げ弾性率が2000MPa以上であることとすれば、脆性材料にて構成した原反の厚さを1mm以下としてもレンズの自立性を確保しつつ割れにくさを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】レンズシートの製造方法を工程順に示す説明図である。

【図2】(A)はレンズシートが適正に成形型から剥離する状態を示す模式図、(B)はレンズシートが成形型から剥離する際に傷を生じる状態を示す模式図である。

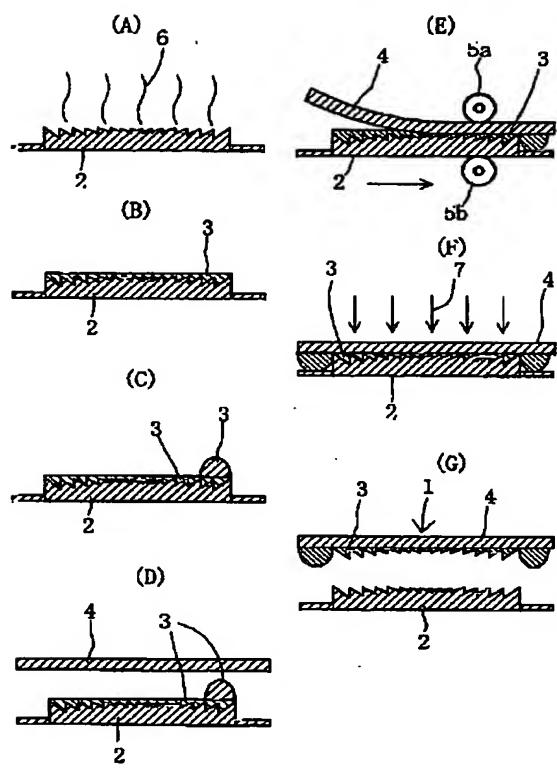
【図3】レンズシートを成形型から剥がし取る方法を説明する斜視図である。

【図4】UV樹脂の剪断力測定方法を示す図である。

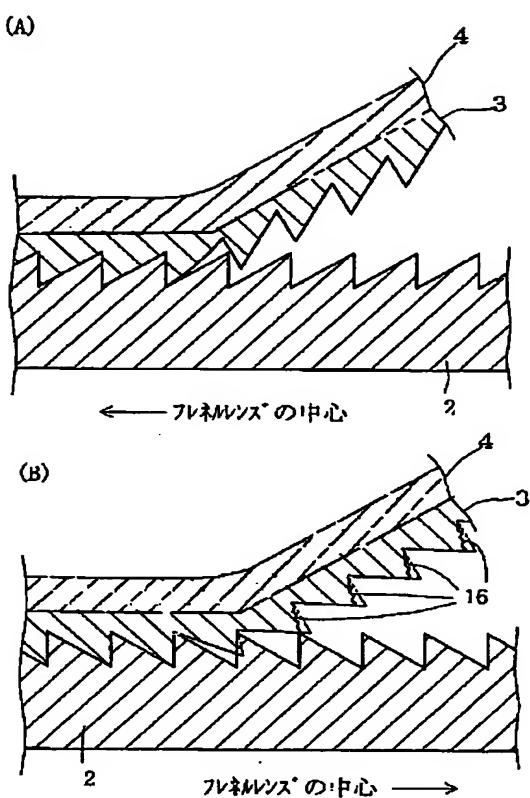
【符号の説明】

- 1 レンズシート
- 2 金型
- 3 UV樹脂
- 4 原反

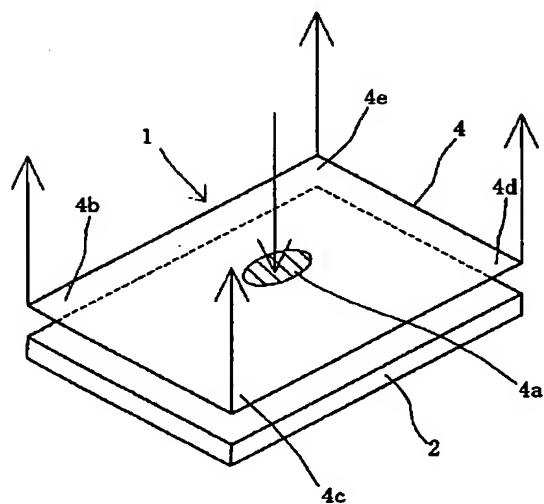
【図1】



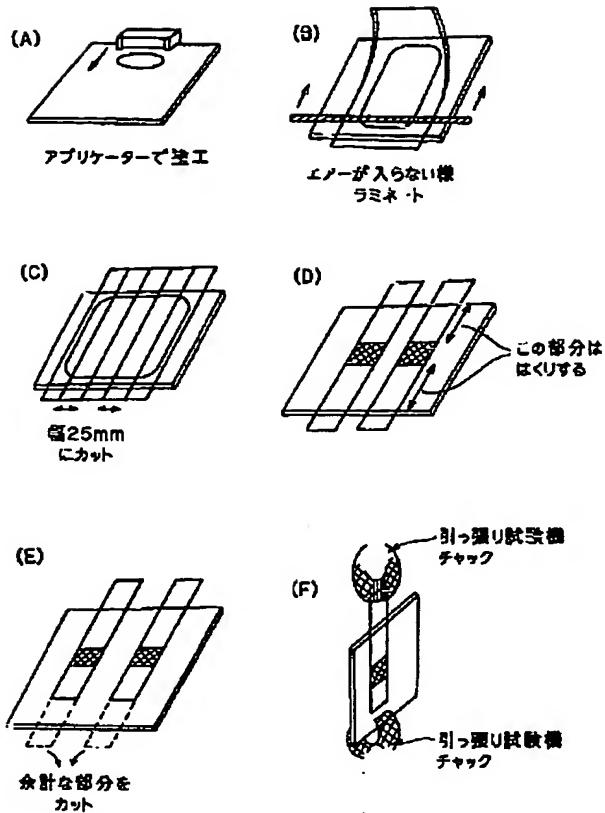
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
// B29L 7:00
11:00

識別記号

F I
B29L 7:00
11:00

(参考)

(72) 発明者 橋本 龍児
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 土井 康裕
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内

F ターム(参考) 2H021 BA22 BA32
4F204 AA44 AG01 AH75 EA03 EA04
EB01 EF01 EK17 EK18
5C058 EA31